

PAT-NO: JP408181113A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08181113 A  
TITLE: PLASMA PROCESSOR  
PUBN-DATE: July 12, 1996

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
MATSUDA, KOJI  
SASAMURA, YOSHITAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
NISSIN ELECTRIC CO LTD N/A

APPL-NO: JP06320895  
APPL-DATE: December 22, 1994

INT-CL (IPC): H01L021/3065, C23C016/50 , C23F004/00 ,  
H01L021/68 , H05H001/46

ABSTRACT:

PURPOSE: To avoid the deterioration in an insulating film due to contact with plasma without covering the exposed part around a wafer on the insulating film with a covering member.

CONSTITUTION: A wafer presser for pressing a wafer 6 is provided as a covering member on an upper end surface of an auxiliary electrode 3b. In such a constitution, the exposed part of an insulating film 5 from the wafer 6 is covered with a wafer presser 13 so as not to be directly exposed to the insulating film 5 even if a chamber 1 is filled up with the

plasma. Thus, the deterioration in the insulating film 5 by plasma can be avoided. Besides, the production of particles due to the contact of the insulating film 5 to the plasma can be avoided, then the replacement frequency of the insulating film 5 can be cut down since the deterioration in the film 5 can be avoided. Furthermore, the production of particles can be suppressed down to the level not to pose the ordinary plasma processing step.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-181113

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/3065				
C 2 3 C 16/50				
C 2 3 F 4/00	G			
H 0 1 L 21/68	R			
			H 0 1 L 21/ 302	B
審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 4 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-320895

(22) 出願日 平成6年(1994)12月22日

(71) 出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72) 発明者 松田 耕自

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

(72) 発明者 笹村 義孝

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

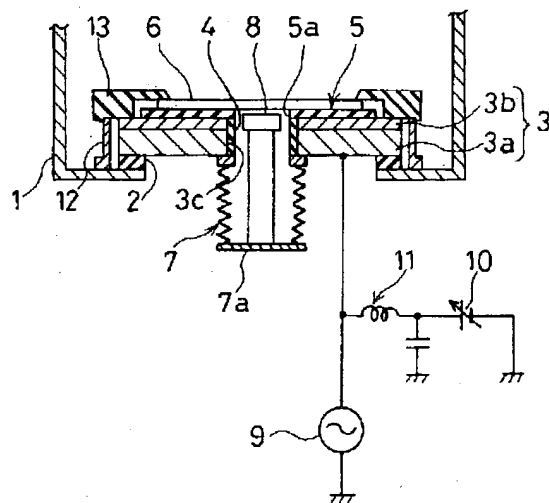
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57) 【要約】

【構成】 下部電極3に高周波電力を付与したときに発生するウェーハ6の自己バイアス電圧により発生する静電気力と、下部電極3に直流電圧が印加されることにより発生する静電気力とをウェーハ6に作用させて絶縁膜5を介してウェーハ6を下部電極3上に吸着保持しながら、プラズマ処理を行なう。絶縁膜5上には、絶縁膜5より小径のウェーハ6を載置し、このウェーハ6の端縁部をウェーハ押え13により押える。ウェーハ押え13は、絶縁膜5のウェーハ6から露出している部分を覆っている。

【効果】 絶縁膜5が直接プラズマに曝されることがなくなり、絶縁膜5の劣化を防止することができ、膜劣化によるパーティクルの発生をなくすることができる。それゆえ、絶縁膜5の交換頻度を大幅に低減させることができ、ランニングコストの低減を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁膜を介して電極上に載置された絶縁膜より小径のウェーハを、その電極に高周波電力が付与されることにより生成されたプラズマにて処理するとともに、プラズマ発生により上記ウェーハに生じた自己バイアス電圧にて発生した静電気力および上記電極に直流電圧が印加されることにより発生した静電気力にて上記電極上に吸着保持する一方、上記ウェーハの端縁部および上記絶縁膜において上記ウェーハの周囲に露出する部分が絶縁体からなる被覆部材により覆われていることを特徴とするプラズマ処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、エッチング装置、CV D装置、その他、ウェーハをプラズマを用いて処理するプラズマ処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】RIE (Reactive Ion Etching) 装置等のプラズマ処理装置は、プラズマを用いて試料を処理することにより化学反応を速く進行させることから処理効率や処理品質が高く、半導体製造装置等の分野ですでに工業的に定着している。

【0003】例えば、プラズマエッチング装置は、図4に示すように、チャンバ21内に充填されたエッチングガスを、高周波電源22によりグロー放電させることで発生したプラズマによりウェーハ23をエッチングするようになっている。ウェーハ23は、チャンバ21内に絶縁スペーサ24を介して固定された2分割構造の下部電極25上に絶縁膜26を介して載置されている。このプラズマエッチング装置では、プラズマの発生に伴って生じるウェーハ23の自己バイアス電圧と、直流電源27から下部電極25に印加される直流電圧とにより静電気力を発生させて、ウェーハ23を下部電極25上に吸着保持するようになっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の構成では、通常、絶縁膜26がウェーハ23より大きい径となるように形成されているので、絶縁膜26のウェーハ23から露出する部分が、直接プラズマに曝されることになる。このため、絶縁膜26が劣化して、パーティクルが発生し、チャンバ21内が汚染されてしまう。また、絶縁膜26がこのように劣化しやすくなることから、絶縁膜26の交換頻度が高くなり、ランニングコストの上昇を招くという不都合もある。

【0005】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、絶縁膜が直接プラズマに曝されないような構造を採用することにより、絶縁膜の劣化を防止することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のプラズマ処理装

置は、上記の課題を解決するために、絶縁膜を介して電極上に載置された絶縁膜より小径のウェーハを、その電極に高周波電力が付与されることにより生成されたプラズマにて処理するとともに、プラズマ発生により上記ウェーハに生じた自己バイアス電圧にて発生した静電気力および上記電極に直流電圧が印加されることにより発生した静電気力にて上記電極上に吸着保持する一方、上記ウェーハの端縁部および上記絶縁膜において上記ウェーハの周囲に露出する部分が絶縁体からなる被覆部材により覆われていることを特徴としている。

## 【0007】

【作用】上記の構成では、絶縁膜上でウェーハの周囲に露出する部分が、被覆部材により覆われているので、上記の部分が直接プラズマに曝されることがなくなる。それゆえ、プラズマに触れることによる絶縁膜の劣化を防止することができ、膜劣化によるパーティクルの発生をなくすることができる。

## 【0008】

【実施例】本発明の一実施例について図1ないし図3に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0009】本実施例に係るプラズマエッチング装置は、図1に示すように、処理室としてチャンバ1を備えている。このチャンバ1は、真空ポンプ（図示せず）により真空引きがなされるとともに、ガス導入口（図示せず）から導入されるエッチングガスで満たされるようになっている。このチャンバ1は、アノードとしての機能を有しており、接地されている。

【0010】チャンバ1の下面壁における開口部周縁上には、絶縁スペーサ2を介してカソードとなる下部電極3が配置されている。電極としての下部電極3は、絶縁スペーサ2上に固定されている固定電極3aと、固定電極3a上に取り付けられた補助電極3bとからなっている。下部電極3の中央部には、上下に貫通する穴3cが形成されており、その内周面が円筒状の絶縁体4により覆われている。

【0011】補助電極3bの上端面には、補助電極3bより小さい径の絶縁膜5が設けられている。この絶縁膜5は、絶縁体4の内径にほぼ等しい穴5aを中央部に有し、上端面にウェーハ6が載置されるようになっている。補助電極3bは、固定電極3aに対しネジ固定されて着脱可能であるため、ウェーハ6のサイズに応じた形状のものが使用できる。

【0012】固定電極3aの下端面における穴3cの開口部周囲には、上下方向に伸縮するベローズ7が取り付けられている。ベローズ7は、内部がチャンバ1内と同様に大気に対して気密状態となるように設けられる一方、底面部7aが絶縁体（図示せず）を介してエアシリンダ（図示せず）により上下方向に駆動されるようになっている。また、底面部7a上には、搬送アーム（図示せず）による搬送位置にウェーハ6を昇降させるベディ

スタル8が固定されている。

【0013】固定電極3aには、高周波電源9が、マッティングネットワーク（図示せず）を介して接続されるとともに、この高周波電源9と並列に設けられた直流電源10が接続されている。また、直流電源10と固定電極3aとの間には、高周波電源9からの高周波の阻止およびウェーハ6のバイアス電圧を測定する目的でLC回路11が設けられている。

【0014】チャンバ1における底面壁の上端面には、下部電極3の外周端と所定の間隔（1mm～2mm程度）をおいてダークスペースシールド12が固定されている。このダークスペースシールド12は、下部電極3側の静電容量を一定にするとともに、下部電極3の周囲に生じる異常放電を防止する目的で設けられている。

【0015】また、補助電極3bの上端面には、ウェーハ6を押えるウェーハ押え13が被覆部材として設けられている。このウェーハ押え13は、ポリイミド系樹脂等の絶縁体により形成され、図2に示すように、ウェーハ6の外周端から内側に幅d（1mm～2mm）の範囲で、オリエンテーションフラット部6aも含めて密着して押えるようになっている。また、ウェーハ押え13は、ウェーハ6に覆われずに露出している絶縁膜5をも覆うように設けられている。

【0016】上記のウェーハ押え13は、図1に図示していないが、図3に示すような昇降機構により駆動されるようになっている。この昇降機構は、ウェーハ押え13を上方に押し上げ、また下方に引き下ろすロッド14と、ロッド14を昇降させるベローズ15と、ベローズ15を駆動するエアシリンダ16とを備えている。上記のロッド14は、チャンバ1の下面壁を貫通しており、その貫通部分で絶縁性のスリーブ17により軸ブレがないように支持されている。ベローズ15は、前記のベローズ7と同様の構造のものであり、同様に気密状態を保っている。

【0017】本プラズマ処理装置では、上記のような昇降機構を下部電極3の周囲に1個または複数個備えることにより、ウェーハ押え13を昇降させ、ウェーハ6のペディスタル8による昇降を妨げないようになっている。なお、図3においては、便宜上、ダークスペースシールド12を省いている。

【0018】上記の構成において、エッチング処理を行なう際には、下部電極3に高周波電源9により高周波電力が付与されると、エッチングガスが満たされたチャンバ1内には、グロー放電によりプラズマが生成され、このプラズマによりウェーハ6がエッチング処理される。このとき、プラズマの発生により、ウェーハ6には、自己バイアス電圧が生じる。また、高周波電力の付与とともに、下部電極3に直流電源10により直流電圧が印加される。すると、ウェーハ6は、この直流電圧により発生した静電気力と上記の自己バイアス電圧により発生し

た静電気力とが併せて作用して下部電極3上に吸着保持される。

【0019】上記のような構成では、チャンバ1内がプラズマで満たされても、絶縁膜5のウェーハ6から露出している部分がウェーハ押え13により覆われているので、絶縁膜5がプラズマに直接曝されることがない。それゆえ、プラズマによる絶縁膜5の劣化を防止することができ、絶縁膜5がプラズマに触れることによるパーティクルの発生も防止することができる。また、ウェーハ押え13は、ウェーハ6を保持する機能も備えているので、ウェーハ6の固定がより確実になる。

【0020】上記のように、絶縁膜5の劣化が防止できることから、絶縁膜5の交換頻度も低減させることが可能になる。具体的には、従来、ウェーハ6のプラズマ処理を100枚程度行なう毎に絶縁膜5を交換していたが、本プラズマエッチング装置によれば、1000枚まで交換せずにプラズマ処理を行なうことができた。また、パーティクルの発生も、通常のプラズマ処理で問題とならない程度に抑えられた。

【0021】なお、本実施例では、本発明をプラズマエッチング装置に適用した場合について説明したが、CV D装置等のプラズマ処理装置にも、ウェーハ押え13を用いた同様の構成が適用できることは勿論である。

【0022】

【発明の効果】本発明のプラズマ処理装置は、以上のように、絶縁膜を介して電極上に載置された絶縁膜より小径のウェーハを、その電極に高周波電力が付与されることにより生成されたプラズマにて処理するとともに、プラズマ発生により上記ウェーハに生じた自己バイアス電圧にて発生した静電気力および上記電極に直流電圧が印加されることにより発生した静電気力にて上記電極上に吸着保持する一方、上記ウェーハの端縁部および上記絶縁膜において上記ウェーハの周囲に露出する部分が絶縁体からなる被覆部材により覆われている構成である。

【0023】これにより、絶縁膜上でウェーハの周囲に露出する部分が、被覆部材により覆われ、上記の部分が直接プラズマに曝されることがなくなる。それゆえ、プラズマに触れることによる絶縁膜の劣化を防止することができ、膜劣化によるパーティクルの発生をなくすることができる。

【0024】したがって、本プラズマ処理装置を採用することにより、絶縁膜の交換頻度を大幅に低減させることができ、ランニングコストの低減を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るプラズマエッチング装置の要部の構成を示す縦断面図である。

【図2】ウェーハがウェーハ押えにより押えられている状態を示す平面図である。

【図3】ウェーハ押えの昇降機構の構成を示す縦断面図

5

6

である。

【図4】従来のプラズマエッチング装置の要部の構成を示す縦断面図である。

【符号の説明】

3 下部電極（電極）

5 絶縁膜

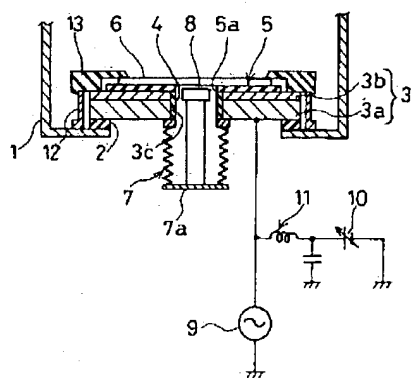
6 ウェーハ

9 高周波電源

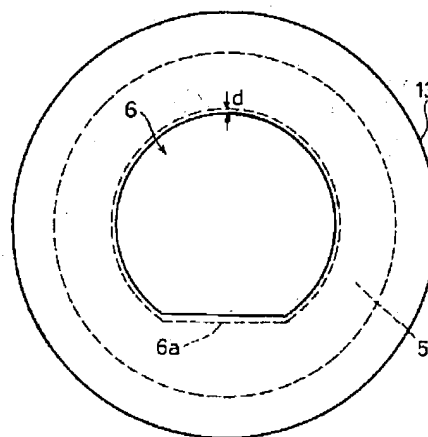
10 直流電源

13 ウェーハ押え（被覆部材）

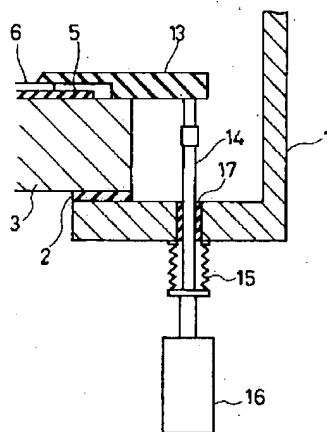
【図1】



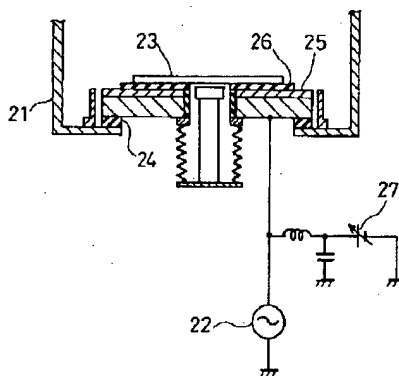
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H05H 1/46

識別記号 庁内整理番号

A 9216-2G

F I

技術表示箇所